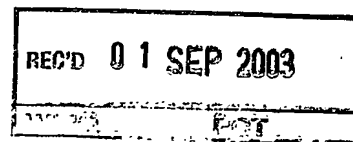




Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets



Bescheinigung

Certificate

Attestation

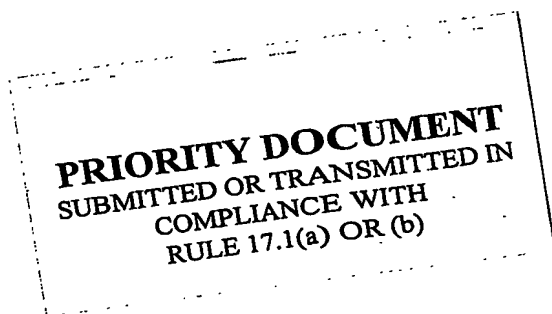
Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02102057.3



Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:
Application no.: 02102057.3
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 25.07.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Antikollisionsverfahren mit einer ein Zeitfenster kennzeichnenden
Zeitfensterweilerschaltinformation

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

G06K7/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

Antikollisionsverfahren mit einer ein Zeitfenster kennzeichnenden
Zeitfensterweitschaltinformation

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Antikollisionsverfahren zum Identifizieren von Datenträgern die in einem Kommunikationsfeld einer Readerstation angeordnet sind, wobei folgende Verfahrensschritte abgearbeitet werden:
- Senden einer Abfrageinformation von der Readerstation an alle in dem Kommunikationsfeld angeordneten Datenträger, wodurch der Beginn einer Anzahl von N aufeinanderfolgenden
- 10 Zeitfenstern festgelegt wird;
- Senden einer Antwortinformation von den Datenträgern an die Readerstation, wobei jeder Datenträger eines der N Zeitfenster für das Senden seiner den Datenträger kennzeichnenden Antwortinformation auswählt;
- Senden einer Zeitfensterweitschaltinformation, zum Weiterschalten von dem aktuellen
- 15 Zeitfenster auf das als nächstes folgende Zeitfenster, von der Readerstation an die Datenträger.

- Die Erfindung bezieht sich weiters auf einen Datenträger zum Antworten auf eine von einer Readerstation empfangene Abfrageinformation mit einer den Datenträger kennzeichnenden Antwortinformation während eines von N Zeitfenstern mit
- 20 Empfangsmitteln zum Empfangen der Abfrageinformation und einer Zeitfensterweitschaltinformation von der Readerstation und mit Zeitfensterfestlegungsmitteln, die in Abhängigkeit von dem Zeitpunkt des Empfangs der Abfrageinformation zum Festlegen der Abfolge der N Zeitfenster ausgebildet sind, wobei beim Empfang der Zeitfensterweitschaltinformation von dem aktuellen Zeitfenster auf das
- 25 als nächstes folgende Zeitfenster weitergeschaltet wird, und mit Sendefestlegungsmitteln zum Festlegen eines der N Zeitfenster als Rücksendezeitfenster in dem der Datenträger die Antwortinformation an die Readerstation sendet und mit Sendemitteln zum Senden der Antwortinformation an die Readerstation.

- Die Erfindung bezieht sich weiters auf eine Readerstation zum Identifizieren von
- 30 Datenträgern die in einem Kommunikationsfeld der Readerstation angeordnet sind mit Sendemitteln zum Senden einer Abfrageinformation und einer Zeitfensterweitschaltinformation an alle in dem Kommunikationsfeld angeordneten

- Datenträger, wobei durch die Abfrageinformation der Beginn einer Anzahl von N aufeinanderfolgenden Zeitfenstern festgelegt wird und wobei durch die Zeitfensterweerschaltinformation von dem aktuellen Zeitfenster auf das als nächstes folgende Zeitfenster weitergeschaltet wird, und mit
- 5 Empfangsmitteln zum Empfangen einer Antwortinformation von den Datenträgern in dem Kommunikationsfeld, wobei jeder Datenträger für sich eines der N Zeitfenster als Rücksendezeitfenster für das Senden seiner den Datenträger kennzeichnenden Antwortinformation auswählt, und mit
- Zeitfensterauswertemitteln zum Auswerten der in dem jeweiligen Zeitfenster von den
- 10 Datenträgern empfangenen Antwortinformationen.

- Eine solches Antikollisionsverfahren, ein solcher Datenträger und eine solche Readerstation sind aus dem Dokument EP 0 957 442 B bekannt. Dieses Dokument
- 15 offenbart ein Antikollisionsverfahren bei dem die Readerstation eine Abfrageinformation an alle im Kommunikationsfeld befindlichen Datenträger sendet. Die Abfrageinformation initialisiert sowohl in der Readerstation als auch in den Datenträgern den Beginn einer Anzahl von N aufeinanderfolgenden Zeitfenstern. Jedes der N Zeitfenster hat eine vorgegebene Zeitfensterdauer.
- 20 Jeder der bekannten Datenträger weist einen Zufallszahlengenerator auf, der zufällig eines der N Zeitfenster als Rücksendezeitfenster festlegt. In dem von dem jeweiligen Datenträger ausgewählten Rücksendezeitfenster sendet der Datenträger eine Antwortinformation, die die Seriennummer des Datenträgers enthält und den Datenträger somit identifiziert. Am Ende jedes Zeitfensters sendet die Readerstation eine
- 25 Zeitfensterweerschaltinformation mit der von dem aktuellen Zeitfenster auf das als nächstes folgende Zeitfenster umgeschaltet wird. Die Readerstation identifiziert einen Datenträger nach dem anderen und kann anschließend an die Abarbeitung des Antikollisionsverfahrens eine direkte Kommunikation mit jeweils einem der Datenträger in Kommunikationsfeld aufbauen.
- 30 Es kann vorkommen, dass in einem Zeitfenster keiner der Datenträger seine Antwortinformation an die Readerstation sendet. Ein Abwarten der gesamten Zeitfensterdauer verzögert die Abarbeitung des Antikollisionsverfahrens nur unnötig, da

während dieses aktuellen Zeitfensters keiner der Datenträger identifiziert werden kann, weshalb die bekannte Readerstation in diesem Fall bereits früher die Zeitfensterweitschaltinformation aussendet. Die bekannte Zeitfensterweitschaltinformation ist durch einen einzelnen Puls gebildet. Beim Empfang
5 der Zeitfensterweitschaltinformation schalten alle Datenträger von dem aktuellen Zeitfenster auf das nächst folgende Zeitfenster um. Weiters kann es vorkommen, dass in dem aktuellen Zeitfenster zwei oder mehrere Datenträger gleichzeitig antworten und eine sogenannte Kollision auftritt. Auch Zeitfenster in denen eine Kollision auftreten sind nicht zum Identifizieren eines der in dem Kommunikationsfeld enthaltenen Datenträgers geeignet,
10 weshalb die Readerstation auch in diesem Fall die Zeitfensterweitschaltinformation an die Datenträgers sendet.

Bei dem bekannten Antikollisionsverfahren, dem bekannten Datenträger und der bekannten Readerstation hat sich nunmehr gezeigt, dass es vorkommen kann, dass ein oder mehrere der Datenträger die Zeitfensterweitschaltinformation nicht empfangen haben.
15 Dies kann beispielsweise dann auftreten, wenn ein Datenträger sehr schnell im Kommunikationsfeld bewegt wird oder wenn mehrere Datenträger aufeinander liegen und gegenseitig den Empfang stören. Wenn auch nur einer der Datenträger im Kommunikationsfeld die Zeitfensterweitschaltinformation nicht empfangen hat, dann stimmen die von den Zeitfensterfestlegungsmitteln in diesem Datenträger festgelegten
20 Zeitfenster nicht mehr mit den von den anderen Datenträgern und von der Readerstation festgelegten Zeitfenstern überein, weshalb Störungen auftreten, was sehr nachteilig ist.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, ein Antikollisionsverfahren gemäß
25 der in dem ersten Absatz angegebenen Gattung, einen Datenträger gemäß der in dem zweiten Absatz angegebenen Gattung und eine Readerstation gemäß der in dem dritten Absatz angegebenen Gattung zu schaffen, bei der die vorstehend angegebenen Nachteile vermieden sind. Zur Lösung vorstehend angegebener Aufgabe ist bei einem solchen Antikollisionsverfahren vorgesehen, dass die Zeitfensterweitschaltinformation eine
30 Zeitfensterkenninformation enthält, die eines der N Zeitfenster kennzeichnet und die von den Datenträgern zum Feststellen des jeweils aktuellen Zeitfensters ausgewertet wird.

Zur Lösung vorstehend angegebener Aufgabe ist bei einem solchen Datenträger

vorgesehen, dass die Zeitfensterweiserschaltinformation eine Zeitfensterkenninformation enthält, die eines der N Zeitfenster kennzeichnet, und dass die Zeitfensterfestlegungsmittel zum Auswerten der Zeitfensterkenninformation ausgebildet sind, um das jeweils aktuelle Zeitfenster zu ermitteln.

5 Zur Lösung vorstehend angegebener Aufgabe ist bei einer solchen Readerstation vorgesehen, dass die Readerstation zum Senden einer Zeitfensterkenninformation enthaltenden Zeitfensterweiserschaltinformation ausgebildet ist, wobei die Zeitfensterkenninformation eines der N Zeitfenster kennzeichnet und von den Datenträgern zum Feststellen des jeweils aktuellen Zeitfensters ausgewertet wird.

10 Durch die erfindungsgemäßen Merkmale ist erreicht, dass die von der Readerstation ausgesandte Zeitfensterweiserschaltinformation eine Zeitfensterkenninformation enthält, die das als nächstes folgende Zeitfenster kennzeichnet. Durch Auswertung der Zeitfensterkenninformation kann jeder Datenträger feststellen, ob gegebenenfalls eine Zeitfensterweiserschaltinformation nicht empfangen wurde. Es ist somit
15 sichergestellt, dass die in der Readerstation und in allen Datenträgern im Kommunikationsfeld festgelegten Zeitfenster übereinstimmen und eine zuverlässige Identifizierung aller Datenträger im Kommunikationsfeld durch die Readerstation ermöglicht ist.

 Gemäß den Maßnahmen des Anspruchs 2 und des Anspruchs 12 ist der Vorteil
20 erhalten, dass die Zeitfensterweiserschaltinformation samt Zeitfensterkenninformation auch dann gesandt wird, wenn ein Zeitfenster verkürzt wird.

 Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 3, 8 und 13 ist der Vorteil erhalten, dass die Zeitfensterkenninformation nur eine sehr kurze Zeitdauer benötigt und das gesamte Antikollisionsverfahren durch das Aufnehmen der Zeitfensterkenninformationen kaum
25 merklich verlängert wird.

 Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 4, 9 und 14 ist der Vorteil erhalten, dass durch einen Abfolge von mehreren Pulsen der Zeitfensterkenninformation eine fortlaufende Zeitfensternummer gekennzeichnet ist und das Ermitteln des aktuellen Zeitfensters besonders einfach und zuverlässig möglich ist.

30 Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 5, 10 und 14 ist der Vorteil erhalten, dass durch Auswertung der Prüfsumme bei der Übertragung erfolgte Fehler der Zeitfensternummer unmittelbar erkannt werden können.

Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 6 und 16 ist der Vorteil erhalten, dass während solcher Zeitfenster sicherlich kein Datenträger identifiziert werden kann und des Antikollisionsverfahren verkürzt werden kann, wenn sofort zum nächst folgenden Zeitfenster umgeschaltet wird.

5

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von einem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel beschrieben, auf das die Erfindung aber nicht beschränkt ist.

10 Die Figur 1 zeigt drei Datenträger, die in dem Kommunikationsfeld einer Readerstation angeordnet sind.

Die Figur 2 zeigt Signale, die von den Datenträgern und von der Readerstation in dem Kommunikationsfeld gesendet und empfangen werden.

15 Die Figur 3 zeigt eine Zeitfensterfestlegungsinformation, die durch zwei Pulse mit variabler Pulspause gebildet ist.

Die Figur 4 zeigt eine Zeitfensterfestlegungsinformation, die durch mehrere Pulse zum Kennzeichnen des als nächstes folgenden Zeitfensters gebildet ist und die eine Prüfsumme enthält.

20

Die Figur 1 zeigt eine Readerstation 1, die über ein Kommunikationsfeld HF zum Kommunizieren mit in dem Kommunikationsfeld HF angeordneten Datenträgern 2, 3 und 4 ausgebildet ist, wobei der Datenträger 2 detaillierter dargestellt ist. Um mit den einzelnen in dem Kommunikationsfeld HF angeordneten Datenträgern 2, 3 und 4
25 kommunizieren zu können, muss die Readerstation 1 die Datenträger 2, 3 und 4 vorerst identifizieren. Hierfür wird ein Antikollisionsverfahren abgearbeitet, worauf nachfolgend anhand von Figur 2 näher eingegangen ist.

Die Readerstation 1 weist Sendemittel 5 auf, die zum Erzeugen des Kommunikationsfeldes HF mit einer Frequenz von 13,56MHz und zum Senden eines
30 Readersignals RS ausgebildet ist. Das Readersignal RS kann unter anderem eine Abfrageinformation AI und eine Zeitfensterweitschaltinformation ZWI enthalten, wobei durch die Abfrageinformation AI der Beginn einer Anzahl von N aufeinanderfolgenden

Zeitfenster S festgelegt wird und wobei durch die Zeitfensterweitchaltinformation ZWI von dem aktuellen Zeitfenster S auf das nächst folgende Zeitfenster Si weitergeschaltet wird.

Die Readerstation 1 weist weiters Empfangsmittel 5 zum Empfangen eines
5 Datenträgersignals TS von dem Datenträgern 2, 3 und 4 auf. Das Datenträgersignal TS kann unter anderem eine Antwortinformation RI enthalten, wobei jeder Datenträger 2, 3 und 4 für sich eines der N Zeitfenster S als Rücksendezeitfenster für das Senden seiner den Datenträger 2, 3 oder 4 kennzeichnenden Antwortinformation RI auswählt. Die Antwortinformation RI ist hierbei durch eine in dem jeweiligen Datenträger 2, 3 und 4
10 gespeicherte den Datenträger 2, 3 und 4 eindeutig kennzeichnende Seriennummer des Datenträgers 2, 3 und 4 gebildet. Solche Sende- und Empfangsmittel 5 sind seit langem bekannt, weshalb hierauf nicht näher eingegangen ist.

Die Readerstation 1 weist weiters durch einen Mikroprozessor gebildete Verarbeitungsmittel 6 auf, die mit den Sende- und Empfangsmitteln 5 verbunden und zum
15 Verarbeiten der empfangenen und zu sendenden Informationen ausgebildet sind. Hierbei weisen die Verarbeitungsmittel 6 auch Zeitfensterauswertemittel 7 auf, die zum Auswerten der während der Zeitfenster S von den Datenträgern 2, 3 und 4 empfangenen Antwortinformationen RI ausgebildet sind.

Die Readerstation 1 weist weiters Speichermittel 8 auf. Im Anschluss an die
20 Abarbeitung des Antikollisionsverfahrens kommuniziert die Readerstation 1 mit den einzelnen in dem Kommunikationsfeld HF angeordneten Datenträgern 2, 3 und 4 und liest hierbei beispielsweise in den Datenträgern 2, 3 und 4 gespeicherte Informationen aus, welche in den Speichermitteln 8 speicherbar sind.

Die Datenträger 2, 3 und 4 weisen Sende- und Empfangsmittel 9 zum Senden
25 des Datenträgersignals TS und zum Empfangen des Readersignals RS von der Readerstation 1 auf. Die Datenträger 2, 3 und 4 sind durch sogenannte passive Datenträger gebildet und leiten ein Taktsignal und die Betriebsspannung zum Betreiben der Datenträger aus dem elektromagnetischen Kommunikationsfeld HF ab. Zum Senden der Antwortinformation RI und anderer Informationen wird das Kommunikationsfeld HF
30 gemäß einer Belastungsmodulation belastet.

Die Datenträger 2, 3 und 4 weisen weiters durch eine Steuereinheit gebildete Verarbeitungsmittel 10 auf, die mit den Sende- und Empfangsmitteln 9 verbunden und zum

Verarbeiten der Empfangenen und zu sendenden Informationen ausgebildet sind. Hierbei weisen die Verarbeitungsmittel 10 auch Zeitfensterfestlegungsmittel 11 auf, die in Abhängigkeit von dem Zeitpunkt des Empfangs der Abfrageinformation AI zum Festlegen der Abfolge der N Zeitfenster S ausgebildet sind, wobei beim Empfang der

- 5 Zeitfensterweitchaltinformation ZWI von dem aktuellen Zeitfenster S auf das nächst folgende Zeitfenster S_i weitergeschaltet wird. Die Verarbeitungsmittel 10 weisen weiters Sendefestlegungsmittel 12 zum Festlegen eines der N Zeitfenster S als Rücksendezeitfenster auf, in dem der Datenträger 2, 3 oder 4 die Antwortinformation RI an die Readerstation 1 sendet. Die Sendefestlegungsmittel 12 weisen einen Zufallszahlengenerator auf, mit dessen
- 10 Hilfe nach jedem Empfang einer Abfrageinformation AI eines der $N = 4$ Zeitfenster S_1, S_2, S_3 oder S_4 als Rücksendezeitfenster festgelegt wird. Es kann erwähnt werden, dass Sendefestlegungsmittel das Rücksendezeitfenster auch von der Seriennummer des Datenträgers und von anderen Informationen ableiten könnten.

- Die Datenträger 2, 3 und 4 weisen weiters Speichermittel 13 auf. In den
- 15 Speichermitteln 13 ist die Seriennummer des jeweiligen Datenträgers 2, 3 und 4 sowie andere Informationen gespeichert, die im Anschluss an die Abarbeitung des Antikollisionsverfahrens von der Readerstation 1 abgefragt oder verändert werden können.

- Im Folgenden ist nunmehr anhand eines Anwendungsbeispiels und der Figur 2 die Funktion der Datenträger 2, 3 und 4 und der Readerstation 1 bei der Abarbeitung des
- 20 Antikollisionsverfahrens näher erläutert. Gemäß dem Anwendungsbeispiel ist angenommen, dass die drei Datenträger 2, 3 und 4 elektronische Fahrscheine bilden und in das Kommunikationsfeld HF zum Bezahlen des Fahrpreises der U-Bahn eingebracht wurden. Um von den Datenträgern 2, 3 und 4 nur einmal den Fahrpreis abzubuchen, muss die Readerstation 1 vorerst die Seriennummern der im Kommunikationsfeld HF befindlichen
- 25 Datenträger ermitteln, weshalb die Readerstation 1 zu einem Zeitpunkt t_1 die Abfrageinformation AI sendet.

- Gemäß dem Antikollisionsverfahren werden ab der fallenden Flanke F1 der Abfrageinformation AI N = 4 Zeitfenster S_1 bis S_4 je mit einer Zeitfensterdauer von beispielsweise $TS = 5 \text{ mS}$ festgelegt. Die Zeitfensterfestlegungsmittel 11 der Datenträger 2,
- 30 3 und 4 detektieren hierfür die Flanke F1. Sobald die Sendefestlegungsmittel 12 eine Abfrageinformation AI detektieren ermitteln sie eines der vier Zeitfenster S als das Rücksendezeitfenster für den Datenträger 2, 3 oder 4. Gemäß dem Anwendungsbeispiel

legen die Sendefestlegungsmittel 12 des Datenträgers 2 das erste Zeitfenster S1 und die Sendefestlegungsmittel 12 der Datenträger 3 und 4 das dritte Zeitfenster S3 als Rücksendezeitfenster fest.

- Der erste Datenträger 2 sendet in dem ersten Datenträgersignal TS1 während
- 5 des ersten Zeitfensters S1 seine Seriennummer „2230013“ als Antwortinformation RI1 an die Readerstation 1. Die Zeitfensterauswertemittel 7 der Readerstation 1 werten die empfangene Antwortinformation RI1 aus. Nach dem vollständigen Empfang der Antwortinformation RI1 sendet die Readerstation 1 eine Zeitfensterweitchaltinformation ZWI an die Datenträger im Kommunikationsfeld HF. Beim Empfang der
- 10 Zeitfensterweitchaltinformation ZWI schalten alle Zeitfensterfestlegungsmittel in den Datenträgern 2, 3 und 4 von dem aktuellen Zeitfenster S1 auf das als nächstes folgende Zeitfenster S2 um.

- Das Identifizieren der Datenträger 2, 3 und 4 und die darauffolgende Kommunikation zum Abbuchen des Fahrpreises von den Datenträgern 2, 3 und 4 muss
- 15 möglichst schnell erfolgen, um von jedem der gegebenenfalls sehr vielen im Kommunikationsfeld HF angeordneten Datenträger den Fahrpreis zuverlässig abzubuchen. Hierfür ist in dem Antikollisionsverfahren eine Möglichkeit geschaffen die Zeitfensterdauer solcher Zeitfenster S zu verkürzen, die zum Identifizieren eines der Datenträger im Kommunikationsfeld nicht geeignet sind. Hierfür sendet die Readerstation 1 die
- 20 Zeitfensterweitchaltinformation ZWI an die Datenträger im Kommunikationsfeld HF, wenn von den Zeitfensterauswertemittel 7 durch Auswertung der am Anfang des jeweiligen Zeitfensters S empfangenen Informationen festgestellt wurde, dass mehrere der Datenträger 2, 3 oder 4 in dem aktuellen Zeitfenster S antworten, oder wenn von den Zeitfensterauswertemitteln 7 festgestellt wurde, dass keiner der Datenträger 2, 3 und 4 in
- 25 dem aktuellen Zeitfenster S antwortet.

- Gemäß dem Anwendungsbeispiel antwortet keiner der Datenträger 2, 3 und 4 in einem der Zeitfenster S2 und S4 und im dem Zeitfenster S3 tritt eine Kollision auf, da beide Datenträger 3 und 4 in diesem Zeitfenster S3 ihre Antwortinformationen RI2 und RI3 senden. Die Readerstation 1 sendet somit jeweils vor dem Ablauf der Zeitfensterdauer TS
- 30 die Zeitfensterweitchaltinformation ZWI, wodurch vorteilhafterweise die Abarbeitungsdauer dieses ersten Teils des Antikollisionsverfahrens wesentlich verkürzt werden kann.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass es vorkommen kann, dass einer oder mehrere der im Kommunikationsfeld HF angeordneten Datenträger die Zeitfensterweitschaltinformation ZWI nicht empfangen und somit erst mit der nächsten empfangenen Zeitfensterweitschaltinformation ZWI auf das nächste Zeitfenster umschalten. Dies kann insbesondere dann vorkommen, wenn Datenträger übereinander angeordnet sind und der Empfang durch die Empfangsmittel 5 beeinträchtigt ist. Ebenso kann dies dann vorkommen, wenn Datenträger rasch im Kommunikationsfeld bewegt werden oder am Rand des Kommunikationsfelds angeordnet sind. Die Zeitfenster S laufen in diesem Fall in diesem Datenträger nicht synchron zu den Zeitfenstern S in den anderen Datenträgern und in der Readerstation ab, wodurch die zuverlässige Identifizierung der Datenträger im Kommunikationsfeld gefährdet ist.

Die Readerstation 1 ist nunmehr zum Senden einer Zeitfensterweitschaltinformation ZWI ausgebildet, die eines der $N = 4$ Zeitfenster S kennzeichnet und die von den Zeitfensterfestlegungsmitteln 11 der Datenträger 2, 3 und 4 zum Feststellen des jeweils aktuellen Zeitfensters S ausgewertet wird. Gemäß dem Anwendungsbeispiel enthält die Zeitfensterweitschaltinformation ZWI eine Zeitfensternummer ZN , die das auf das aktuelle Zeitfenster S folgende Zeitfenster S_i kennzeichnet. Die zum Beenden des aktuellen zweiten Zeitfensters S_2 in der Zeitfensterweitschaltinformation ZWI übertragenen Zeitfensternummer ZN kennzeichnet somit das dritte Zeitfenster S_3 . Hierdurch ist vorteilhafterweise eine besonders einfache Auswertung in den Zeitfensterfestlegungsmitteln 11 ermöglicht.

In den Figuren 3 und 4 sind zwei von vielen dem Fachmann nahegelegten Möglichkeiten die Zeitfensternummer ZN von der Readerstation 1 an die Datenträger 2, 3 und 4 zu übertragen dargestellt. Gemäß Figur 3 enthält die Zeitfensterweitschaltinformation ZWI zwei Pulse P_1 und P_2 , wobei die Zeitdauer TN zwischen den Pulsen P_1 und P_2 das jeweils folgende Zeitfenster S_i kennzeichnet. TN könnte beispielsweise als $TN = (ZN * TK) + TK$ ermittelt werden, wobei TK eine konstante Zeitdauer ist. Die Zeitfensterfestlegungsmittel 11 der Datenträger 2, 3 und 4 könnten durch Messung der Zeitdauer zwischen den Pulsen P_1 und P_2 die Zeitfensternummer ZN des folgenden Zeitfensters S ermitteln. Durch diese eindeutige Identifizierung des jeweils folgenden Zeitfensters S in der Zeitfensterweitschaltinformation ZWI ist eine zuverlässige Identifizierung aller Datenträger im Kommunikationsfeld gewährleistet.

Gemäß Figur 4 enthält die Zeitfensterweitschaltinformation ZWI für ein Antikollisionsverfahren mit $N = 8$ Zeitfenstern die Zeitfensternummer ZN und eine Prüfsumme PS zur Datensicherung der Zeitfensternummer ZN. Die möglichen Zeitfensternummern $ZN = 1$ bis $ZN = 8$ sind durch vier Pulspositionen codiert. Hierdurch ist
5 eine besonders zuverlässige Übertragung der Zeitfensternummern ZN gewährleistet.

Im Anschluss an die vier Zeitfenster S1 bis S4 sendet die Readerstation 1 ein Kommando C an den bereits identifizierten Datenträger 2 und schaltet diesen für die weitere Abarbeitung des Antikollisionsverfahrens ruhig. Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass der bereits identifizierte Datenträger 2 während eines nun folgenden zweiten Teils des
10 Antikollisionsverfahrens nicht mehr antwortet und die Abarbeitung des Antikollisionsverfahren insgesamt somit beschleunigt werden kann.

Gemäß dem Anwendungsbeispiel sendet die Readerstation 1 in dem zweiten Teil des Antikollisionsverfahrens eine weitere Abfrageinformation AI an die im Kommunikationsfeld HF angeordneten Datenträger 2, 3 und 4, um die im ersten Teil des
15 Antikollisionsverfahrens nicht identifizierten Datenträger 3 und 4 zu identifizieren. Der Datenträger 2 antwortet auf diese Abfrageinformation AI nicht mehr, da er bereits eindeutig identifiziert und von der Readerstation 1 ruhig geschaltet wurde. Der Datenträger 4 antwortet in dem ersten Zeitfenster S1 und der Datenträger 3 antwortet in dem vierten Zeitfenster S4, weshalb nach dem Abarbeiten des zweiten Teils des Antikollisionsverfahrens
20 alle Datenträger 2, 3 und 4 im Kommunikationsfeld HF identifiziert sind. Vorteilhafterweise wurden auch im zweiten Teil des Antikollisionsverfahrens die Zeitfenster S2 und S3 verkürzt und die jeweils folgenden Zeitfenster S durch die Zeitfensternummer ZN in der Zeitfensterweitschaltinformation ZWI gekennzeichnet.

Es kann erwähnt werden, dass das erfindungsgemäße Antikollisionsverfahren
25 mit einer sehr großen Anzahl an aktiven oder passiven Datenträgern im Kommunikationsfeld abgearbeitet werden kann. Auch ist eine beliebig große Anzahl von Zeitfenstern festlegbar.

Es kann erwähnt werden, dass es auch dann sinnvoll sein kann ein Zeitfenster zu verkürzen, wenn die Zeitfensterauswertemittel bereits während der Zeitfensterdauer einen
30 Übertragungsfehler in der Antwortinformation von dem Datenträger feststellen.

Patentansprüche:

1. Antikollisionsverfahren zum Identifizieren von Datenträgern die in einem Kommunikationsfeld einer Readerstation angeordnet sind, wobei folgende Verfahrensschritte abgearbeitet werden:

- 5 Senden einer Abfrageinformation von der Readerstation an alle in dem Kommunikationsfeld angeordneten Datenträger, wodurch der Beginn einer Anzahl von N aufeinanderfolgenden Zeitfenstern festgelegt wird;
Senden einer Antwortinformation von den Datenträgern an die Readerstation, wobei jeder Datenträger eines der N Zeitfenster für das Senden seiner den Datenträger kennzeichnenden
- 10 Antwortinformation auswählt;
Senden einer Zeitfensterweitschaltinformation, zum Weitschalten von dem aktuellen Zeitfenster auf das als nächstes folgende Zeitfenster, von der Readerstation an die Datenträger,
dadurch gekennzeichnet,
- 15 dass die Zeitfensterweitschaltinformation eine Zeitfensterkenninformation enthält, die eines der N Zeitfenster kennzeichnet und die von den Datenträgern zum Feststellen des jeweils aktuellen Zeitfensters ausgewertet wird.

2. Antikollisionsverfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfensterweitschaltinformation von der Readerstation gesendet wird, wenn von der
- 20 Readerstation festgestellt wurde, dass das aktuelle Zeitfenster zum Identifizieren eines der Datenträger nicht geeignet ist.

3. Antikollisionsverfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfensterkenninformation durch zwei Pulse gebildet ist, wobei die Zeitdauer einer Pulspause zwischen den zwei Pulsen eines der N Zeitfenster kennzeichnet.

- 25 4. Antikollisionsverfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfensterkenninformation durch mehrere Pulse gebildet ist, die eine fortlaufende Zeitfensternummer kennzeichnen.

5. Antikollisionsverfahren gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfensterkenninformation eine Prüfsumme der Zeitfensternummer enthält.

- 30 6. Antikollisionsverfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Readerstation die Zeitfensterweitschaltinformation sendet, wenn von der Readerstation festgestellt wurde, dass mehrere Datenträger in dem aktuellen Zeitfenster antworten, oder

wenn von der Readerstation festgestellt wurde, dass keiner der Datenträger in dem aktuellen Zeitfenster antwortet.

7. Datenträger zum Antworten auf eine von einer Readerstation empfangene Abfrageinformation mit einer den Datenträger kennzeichnenden Antwortinformation
5 während eines von N Zeitfenstern mit
Empfangsmitteln zum Empfangen der Abfrageinformation und einer
Zeitfensterweitschaltinformation von der Readerstation und mit
Zeitfensterfestlegungsmitteln, die in Abhängigkeit von dem Zeitpunkt des Empfangs der
Abfrageinformation zum Festlegen der Abfolge der N Zeitfenster ausgebildet sind, wobei
10 beim Empfang der Zeitfensterweitschaltinformation von dem aktuellen Zeitfenster auf das
als nächstes folgende Zeitfenster weitergeschaltet wird, und mit
Sendefestlegungsmitteln zum Festlegen eines der N Zeitfenster als Rücksendezeitfenster in
dem der Datenträger die Antwortinformation an die Readerstation sendet und mit
Sendemitteln zum Senden der Antwortinformation an die Readerstation,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass die Zeitfensterweitschaltinformation eine Zeitfensterkenninformation enthält, die
eines der N Zeitfenster kennzeichnet, und dass die Zeitfensterfestlegungsmittel zum
Auswerten der Zeitfensterkenninformation ausgebildet sind, um das jeweils aktuelle
Zeitfenster zu ermitteln.

20 8. Datenträger gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die
Zeitfensterweitschaltmittel einen Zähler enthalten, der zum Ermitteln der Zeitdauer einer
Pulspause zwischen zwei Pulsen der Zeitfensterkenninformation ausgebildet ist.

9. Datenträger gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die
Zeitfensterweitschaltmittel zum Auswerten mehrerer Pulse der Zeitfensterkenninformation
25 ausgebildet sind, wobei die Pulse eine fortlaufende Zeitfensternummer kennzeichnen.

10. Datenträger gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die
Zeitfensterweitschaltmittel zum Auswerten einer in der Zeitfensterkenninformation
enthaltenen Prüfsumme der Zeitfensternummer ausgebildet sind.

11. Readerstation zum Identifizieren von Datenträgern die in einem
30 Kommunikationsfeld der Readerstation angeordnet sind mit
Sendemitteln zum Senden einer Abfrageinformation und einer
Zeitfensterweitschaltinformation an alle in dem Kommunikationsfeld angeordneten

Datenträger, wobei durch die Abfrageinformation der Beginn einer Anzahl von N aufeinanderfolgenden Zeitfenstern festgelegt wird und wobei durch die Zeitfensterweilerschaltinformation von dem aktuellen Zeitfenster auf das als nächstes folgende Zeitfenster weitergeschaltet wird, und mit

- 5 Empfangsmitteln zum Empfangen einer Antwortinformation von den Datenträgern in dem Kommunikationsfeld, wobei jeder Datenträger für sich eines der N Zeitfenster als Rücksendezeitfenster für das Senden seiner den Datenträger kennzeichnenden Antwortinformation auswählt, und mit
- Zeitfensterauswertemitteln zum Auswerten der in dem jeweiligen Zeitfenster von den
- 10 Datenträgern empfangenen Antwortinformationen, dadurch gekennzeichnet, dass die Readerstation zum Senden einer Zeitfensterkenninformation enthaltenden Zeitfensterweilerschaltinformation ausgebildet ist, wobei die Zeitfensterkenninformation eines der N Zeitfenster kennzeichnet und von den Datenträgern zum Feststellen des jeweils
- 15 aktuellen Zeitfensters ausgewertet wird.

12. Readerstation gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendemittel zum Senden der Zeitfensterweilerschaltinformation ausgebildet sind, wenn von den Zeitfensterauswertemitteln festgestellt wurde, dass das aktuelle Zeitfenster zum Identifizieren eines der Datenträger nicht geeignet ist.

- 20 13. Readerstation gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfensterkenninformation durch zwei Pulse gebildet ist, wobei die Zeitdauer einer Pulspause zwischen den zwei Pulsen eines der N Zeitfenster kennzeichnet.

14. Readerstation gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfensterkenninformation durch mehrere Pulse gebildet ist, die eine fortlaufende
- 25 Zeitfensternummer kennzeichnen.

15. Readerstation gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitfensterkenninformation eine Prüfsumme der Zeitfensternummer enthält.

16. Readerstation gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Readerstation die Zeitfensterweilerschaltinformation sendet, wenn von den
- 30 Zeitfensterauswertemitteln festgestellt wurde, dass mehrere Datenträger in dem aktuellen Zeitfenster antworten, oder wenn von den Zeitfensterauswertemitteln festgestellt wurde, dass keiner der Datenträger in dem aktuellen Zeitfenster antwortet.

Zusammenfassung:Antikollisionsverfahren mit einer ein Zeitfenster kennzeichnenden
Zeitfensterweiserschaltinformation

5

Bei der Abarbeitung eines Antikollisionsverfahrens durch eine Readerstation (1) zur Identifizierung aller Datenträger (2, 3, 4) im Kommunikationsfeld (HF) wird zum Verkürzen von Zeitfenstern (S), in denen keiner der Datenträger (2, 3, 4) antwortet oder in denen eine Kollision mehrerer Antworten von Datenträgern (2, 3, 4) auftritt, von der

10 Readerstation (1) eine Zeitfensterweiserschaltinformation (ZWI) ausgesandt. Die Zeitfensterweiserschaltinformation (ZWI) enthält eine Zeitfensternummer (ZN), die das auf das aktuelle Zeitfenster (S) folgende Zeitfenster (Si) kennzeichnet.

(Figur 1)

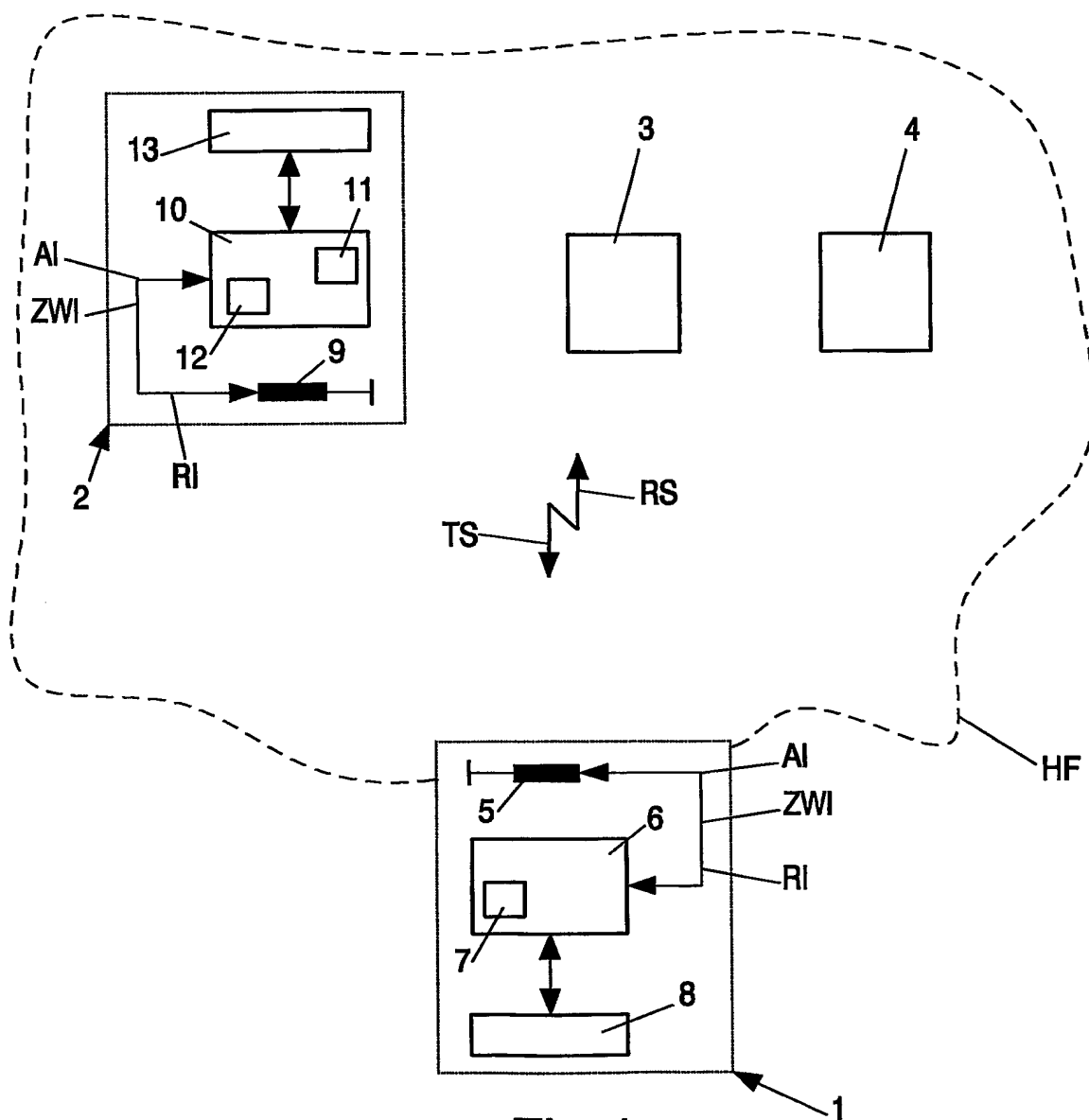


Fig.1

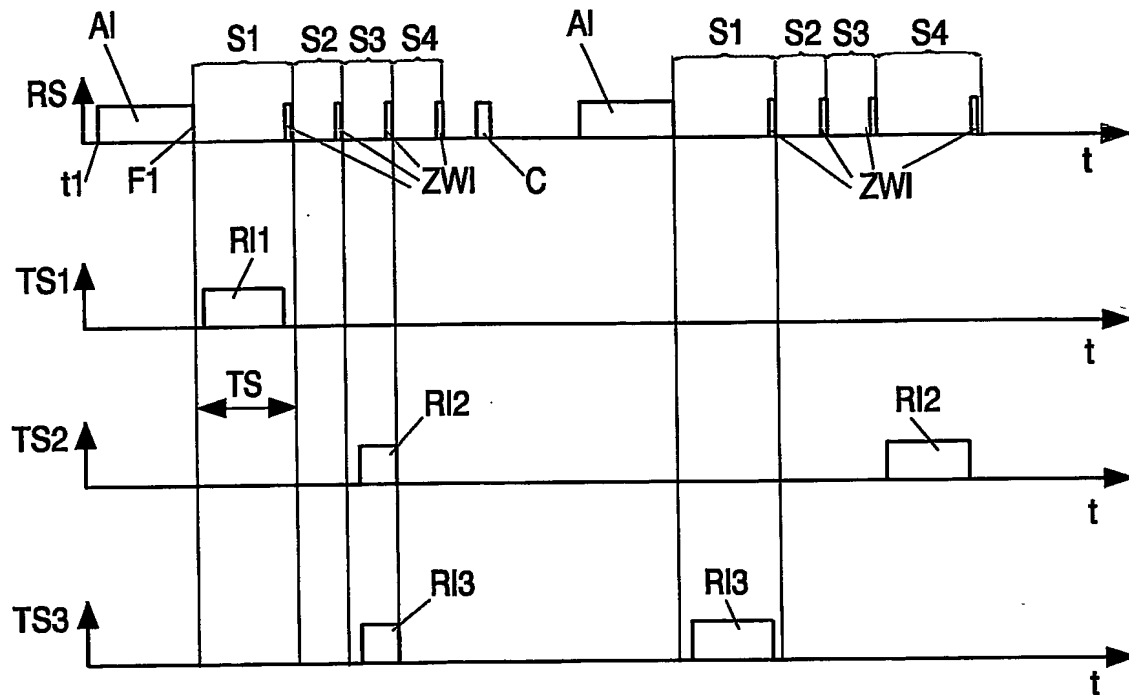


Fig.2

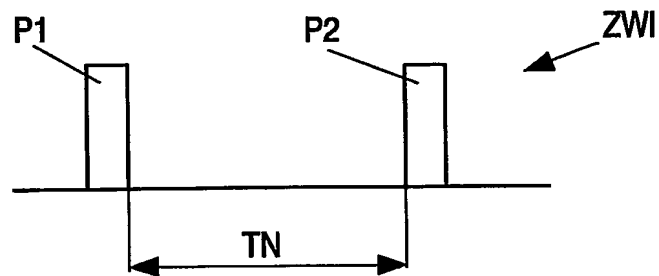


Fig.3

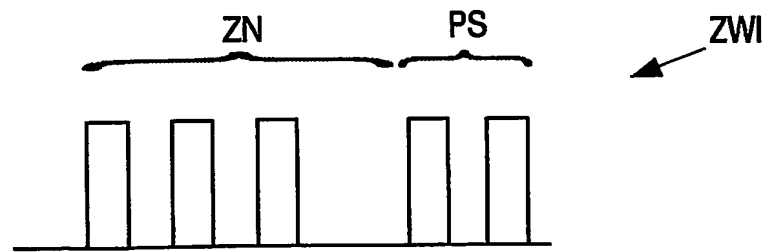


Fig.4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.